

Title	男子大学生の生活時間構造 : 歩数計による検討
Author(s)	辻, 忠; 西村, 和恵
Citation	大阪外国語大学学報. 77 p.173-p.187
Issue Date	1989-03-20
oaire:version	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/81230
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

男子大学生の生活時間構造

——歩数計による検討——

辻 忠, 西村 和恵

Study of the daily activity pattern of male University students

——Application of pedometer——

Tadashi TSUJI and Kazue NISHIMURA

In order to find out the characteristics of the amount of physical activity of male University students, the real state of their daily activity pattern and their step rate measured by a pedometer was investigated on 84 male science students of Kyoto National University.

The daily activity pattern and the step rate was investigated three times a week. ie., Saturday, Sunday and Monday free from physical exercise between June and July in 1981-'82.

1. The mean values of the step rate, the energy expenditure and the amount of physical activity per day showed a statistically significant difference between the three days and patterns of exercise on campus and off campus.
2. Many significant positive correlations were found among various amounts of physical activity in their daily lives, although the correlation coefficients between the square root of the step rate and the amount of physical activity were large on all three days.

The following regression equation for all the data of the students was obtained using the amount of physical activity per day as the dependent variable (Y) and the square root of step rate per day as the independent variable (X):

$$Y=8.23X+19.84 \ (r=0.654)$$

3. As far as the average values are concerned, the amount of physical activity seemed to be adequate, but there were considerable numbers of students whose amount of physical activity seemed to be inadequate to keep good health.

大学生の生活実態を知り、その健康管理対策の一助とする目的で、生活時間調査を実施したところ、大学生の生活は、身体活動量、睡眠時間のいずれの面からみても、健康の保持増進上問題は少なくない。例えば、男子学生（非運動クラブ員）の身体活動量は、日本人の同年齢のエネルギー量より不足（80-230 kcal/日）²⁵⁾²⁶⁾ していて、健康の保持増進に必要なエネルギー量は、体育実技の授業に依存していることが判明した²²⁾。

また、昭和58年度の体力・運動能力調査報告¹²⁾によると、男子大学生（18～20歳）の場合、体格、機能、運動能力は、運動・スポーツの実施状況ならびに1日の運動・スポーツの実施時間と密接な関連性を示しているが、反面週当たり1～2回程度（3～4回以上は除く）のスポーツ活動者の体格、機能、運動能力は、非スポーツ活動者に比べ殆んど変わらず、週当たり1～2回以下のスポーツ活動者、全くスポーツ活動を実施していない者は75%にも達している。

これらの問題は、大学生の健康保持にとっても重要で、日常生活の身体活動量が長期にわたって不足する時には、体力の低下を招く恐れが考えられる。したがって、体力の低下を未然に防ぎ、健康の保持増進を図るためには、積極的な身体運動によって、エネルギー量を高めることが必要な条件であるが、身体活動量やエネルギー量を検討するには、時間面からの生活実態を把握することが不可欠である。

しかし、生活時間調査は、一般に日々の変動を考慮して連続する数日間実施されるが、その期間があまり長くなると、調査対象者に負担が大きくなり、かえって正確な結果が得られにくくなると考えられる。本研究では3日間の生活時間調査と同時期に歩数計を用いて得られた結果を基にして、男子大学生の身体活動量の特徴について検討した。同時に勤労者を対象に、毎月ほぼ同じ日数、1年間同様の調査を実施した。調査対象は少数であるが、比較的に得がたい資料と思われるので、主に身体活動量の月間、週間変動に重点をおき、大学生の健康の保持増進についての基礎資料を得ようとするものである。

調 査 方 法

調査対象は、京都市内の理科系大学の1年生60名、同2年生24名の計84名（大学生）と大学の教官男女の2名（勤労者）である。対象学生の年齢は18～21歳で、運動クラブに所属していない男子に限定した。

生活時間調査は、大学の1年生では昭和56～57年6～7月に、同2年生では昭和56年11～12月に、土曜、日曜、月曜の連続3日間実施した。各対象者に起床から就床までの生活行動の詳細を事前に配布した行動記入用紙に分単位、エネルギー代謝量の大きな行動には1/2分単位で記入させた。なお、行動記入用紙には詳細な記入例、記入上の注意事項（労働科学研究所の集計方法基準を参考¹⁾）を示し、記入もれのないようにその都度記入する、あるいは調査日には特別な行事日（体育実技の授業日は除いている）をさけるようにそれぞれ指示した。

生活時間の調査日には山佐時計製の万歩メーター (mini) を用いて、起床と同時に万歩メーターを取り付けさせ、就床時に万歩計の指針を読みとり、1日の歩数を記録させた。さらに、各対象者の調査日に対応するそれぞれの地方気象台で観測された最高気温、湿度を調査した。

勤労者男子の場合も同じ要領で、昭和56年7月～昭和57年6月の12カ月間 (1981年)、各月の中旬の連続する5～7日間調査した。生活時間は、調査時期によって多少変動し、1年を通して必ずしも一定でないと考えられるので、毎日の歩数を1年間 (男子は昭和59年1月1日～12月31日、女子は昭和61年1月1日～12月31日) 調査した。

消費熱量は、各種の生活行動に対応するエネルギー代謝率の単位時間、単位体重当りのエネルギー量¹⁶⁾²⁷⁾とその生活行動の所要時間を基にして、所定の算式⁷⁾によって求めた。なお、算出された消費熱量は、体重によって著しく左右されるので⁷⁾¹⁵⁾、各種の生活行動のエネルギー代謝率とそれに対応する所要時間の積を別に求め、これを活動量とした。これは、白井ら¹⁷⁾²⁷⁾の労作量 (運動量) 指数と同じである。

身長、体重、皮下脂肪厚、スポーツテスト (大学生は体力診断テスト、勤労者は壮年スポーツテスト) の測定は、生活時間調査とはほぼ同じ時期に実施した。スポーツテストは、文部省スポーツテスト実施要項¹¹⁾に基づいて実施し、皮下脂肪厚は、栄研式皮脂厚計を用いて、右上腕伸側後面中央部 (上腕部) と右肩甲骨下角 (背部) を測定した。

結 果

1. 身体的特性

表1は、調査対象の身体特性である。

同年齢の全国平均値⁸⁾¹²⁾¹³⁾と比較すると、大学生では身長、体重は大差ないが、スポーツテストは下回り、上腕部、背部の皮下脂肪厚はいずれも少ない傾向であった。18歳の身長、体重、スポーツテスト、上腕部、背部の皮下脂肪厚の平均値は、それぞれ171.3 cm、61.0 kg、23.9点、9.0 mm、13.6 mm で、スポーツテスト、上腕部の皮下脂肪厚は、全国値に比べいずれも下回り、統計的に有意な差が認められた。勤労者の男女では身長、体重は、同年齢の値にほぼ近似していたが、皮下脂肪厚は、全国値に比べ上腕部で5 mm、背部で7 mm いずれも少なく、スポーツテストは著しく上回っていた。なお、壮年のスポーツテストでは男女とも20歳代

表1 身体的特性について

		大 学 生	勤 労 者	
			A (男)	B (女)
年 齢 (歳)		18.5 (2.1)	47	38
身 長 (cm)		170.8 (5.76)	164.0	153.8
体 重 (kg)		61.4 (8.76)	60.0	50.0
スポーツテスト (点)		24.3 (2.64)	96.0	99.0
皮脂厚 上腕部 (mm)		9.8 (5.37)	6.5	14.0
背 部 (mm)		10.5 (4.98)	8.0	13.0

() : 標準偏差 スポーツテスト : 大学生・体力診断合計点、勤労者・壮年スポーツテスト合計点

に相当する能力が保持されているという結果を示した。

2. 歩数・消費熱量・活動量・睡眠時間・気温・湿度

1) 週間ならびに年間変動

歩数, 消費熱量, 活動量, 睡眠時間, 気温, 湿度の結果を表2-1, 表2-2, 表3に示した。表2-1は大学生の曜日別, それぞれ表2-2, 表3は勤労者男子の曜日別, 月別のそれぞれの平均値と標準偏差である。なお, 表2-1, 表2-2にはそれぞれ曜日間の平均値の差の有意性を分散分析によって検定した結果を併記している。

歩数, 消費熱量, 活動量, 睡眠時間の平均値を曜日間と比較すると, 大学生では日曜の歩数, 消費

熱量, 活動量は, 他の曜日に比べ著しく小さい値であったが, 逆に平均睡眠時間は日曜に著しく長い。曜日間の最大変動の割合(変動幅)は, 歩数139%, 消費熱量111%, 活動量138%, 睡眠時間126%で, これらの分散分析の結果でも曜日間の差は統計的に有意であった。勤労者では土曜, 日曜の歩数, 消費熱量は, 他の曜日に比べ比較的に小さい値で, 平均睡眠時間は土曜, 日曜に長くなって

表2-1 大学生の曜日別歩数, 消費熱量, 活動量, 睡眠時間, 気温, 湿度

	土曜	日曜	月曜	F-値
歩 数 (歩 / 日)	7307 (2805)	5368 (3682)	7461 (2789)	11.73 ***
消費熱量 (kcal / 日)	2574 (485)	2318 (469)	2490 (436)	6.61 **
活 動 量 (RMR分 / 日)	768 (245)	558 (317)	687 (192)	14.29 ***
睡眠時間 (時間・分)	7.12 (1.22)	9.05 (1.51)	7.17 (1.19)	40.19 ***
気 温 (° C)	22.5 (7.8)	22.6 (8.3)	22.8 (8.6)	0.04
湿 度 (%)	59.6 (18.7)	55.3 (15.9)	53.9 (12.8)	2.92

() : 標準偏差 ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

表2-2 勤労者の曜日別歩数, 消費熱量, 活動量, 睡眠時間, 気温, 湿度

	日曜 N:11	月曜 N: 9	火曜 N:11	水曜 N:11	木曜 N:11	金曜 N:12	土曜 N:11	F-値 N:76
歩 数 (歩 / 日)	6695 (1431)	7383 (3363)	10227 (3386)	10854 (4775)	9477 (4441)	13545 (6231)	5909 (2076)	4.99 ***
消費熱量(kcal/日)	2244 (173)	2323 (147)	2302 (153)	2438 (236)	2346 (240)	2434 (282)	2217 (154)	1.91
活 動 量(RMR分/日)	643 (179)	708 (149)	727 (174)	815 (226)	745 (201)	821 (275)	627 (141)	1.61
睡眠時間(時間・分)	8.48 (0.43)	7.53 (0.37)	7.59 (0.32)	7.14 (0.48)	7.45 (0.41)	7.31 (0.38)	8.10 (0.53)	5.55 ***
気 温 (° C)	18.8 (9.2)	18.8 (8.8)	19.3 (9.3)	19.7 (9.5)	19.8 (8.4)	19.4 (7.0)	20.7 (6.8)	0.07
湿 度 (%)	49.3 (12.9)	52.4 (21.3)	51.0 (15.3)	55.4 (20.8)	52.4 (15.8)	57.4 (12.4)	55.3 (21.8)	0.30

() : 標準偏差 *** $p < 0.001$ N : 日数

いた。変動幅は歩数229%, 消費熱量110%, 活動量131%, 睡眠時間122%で、曜日間差に有意性が認められたのは歩数と睡眠時間であった。気温、湿度の曜日間差は、大学生、勤労者とも殆んど認められなかった。なお、表示していないが、調査期間の異なる大学の1年生と2年生のそれぞれの平均値の結果を曜日別に比較してみたが、気温、湿度以外はいずれも統計的に有意な差は認められなかった。

月別の比較では、平均睡眠時間の月間差はあまり大きくなかったが、歩数、消費熱量、活動量は、4月、11月に比較的大きく、逆に9月、2月、3月に小さい値で、変動幅は歩数181%, 消費熱量113%, 活動量152%であった。気温は当然のことながら12~2月の冬に低く、6~8月の夏に高い。この傾向は、湿度の場合もほぼ同じであった。表示していないが、それぞれの分散分析の結果では

表3 勤労者の月別歩数、消費熱量、活動量、睡眠時間、気温、湿度

月	歩数	消費熱量	活動量	睡眠時間	気温	湿度
日数	(歩/日)	(kcal/日)	(RMR分/日)	(時間・分)	(°C)	(%)
1	9625	2400	779	8.06	9.0	47.1
6	(4897)	(280)	(267)	(0.50)	(2.45)	(5.2)
2	7878	2247	631	8.09	10.5	61.8
7	(2084)	(84)	(77)	(0.29)	(1.67)	(21.5)
3	7842	2290	662	8.02	13.3	39.0
7	(2734)	(166)	(158)	(0.42)	(3.30)	(4.9)
4	11150	2418	813	7.38	17.0	53.3
6	(4958)	(230)	(226)	(1.01)	(2.17)	(21.9)
5	9435	2325	730	7.40	24.1	41.2
7	(7773)	(261)	(239)	(1.08)	(3.72)	(12.3)
6	9480	2280	759	8.19	27.7	53.2
5	(6219)	(300)	(238)	(0.31)	(2.08)	(15.2)
7	10092	2304	729	7.58	27.7	66.8
7	(3664)	(132)	(104)	(0.40)	(2.47)	(16.6)
8	6785	2319	709	8.08	32.7	58.1
7	(2059)	(230)	(223)	(0.59)	(1.58)	(5.9)
9	6337	2145	536	3.06	25.1	74.2
4	(2402)	(193)	(168)	(0.54)	(1.58)	(16.2)
10	10064	2383	792	7.52	23.3	58.1
7	(3729)	(173)	(208)	(0.46)	(1.55)	(21.0)
11	10435	2410	778	7.24	15.6	45.1
7	(5635)	(221)	(213)	(0.29)	(1.51)	(5.5)
12	11441	2385	767	7.31	9.5	49.8
6	(6122)	(295)	(278)	(1.09)	(1.66)	(17.4)
計	9250	2331	728	7.54	19.5	53.3
76	(4630)	(214)	(204)	(0.49)	(8.13)	(16.9)

(): 標準偏差

歩数、消費熱量、活動量、睡眠時間には有意性は認められなかったが、気温、湿度の月間差は1%以下の危険率で有意であった。

図1は、勤労者を対象に、1年を通して毎日調査した歩数の平均値と標準偏差(プラス方向)を月別、曜日別に示している。図の上半分に男子の結果、下半分に女子の結果、男子の図には表3の歩数の結果が○印(1981年)で併記されている。

月別に平均値を比較すると、男子では5月が11,308歩/日で最も大きく、次いで11月、6月、9月の順で、いずれも10,000歩/日を上回っていた。逆に8月は7,997歩/日で最も小さい。女子では10月が13,033歩/日で最も

大きく、1月、2月、4月、9月、11月、12月の計7カ月の値は、いずれも10,000歩/日を上回っていた。最も小さい値でも3月の8,765歩/日であった。月間の変動幅は男子142%, 女子149%を示した。

曜日別では、男子は金曜13,833歩/日で最も大きく、次いで水曜、火曜の順で、いずれも10,000歩/日以上を示し、日曜6,986歩/日で最も小さい。女子は日曜7,648歩/日、土曜9,069歩/日以外はそれぞれ10,000歩/日を上回り、火曜が11,379歩/日で最も大きい。この場合の変動幅は、男子198%, 女子149%であった。なお、表示していないが、分散分析の結果、月別の曜日間差に有意性を示したものとしては、男子では2月、3月、9月以外のそれぞれの月、女子では3月、8~10月以外のそれぞれの月があげられ、曜日別の月間差に有意性を示したものとしては、男子では火曜、水曜、金曜、女子では日曜、木曜があげられる。また、それぞれ図示している月間差、曜日間差は、男子の曜日間差(1984年)以外は有意差は認められず、男子の1981年と1984年の平均値の差の比較でも土曜以外の曜日間、月間には有意な差は認められな

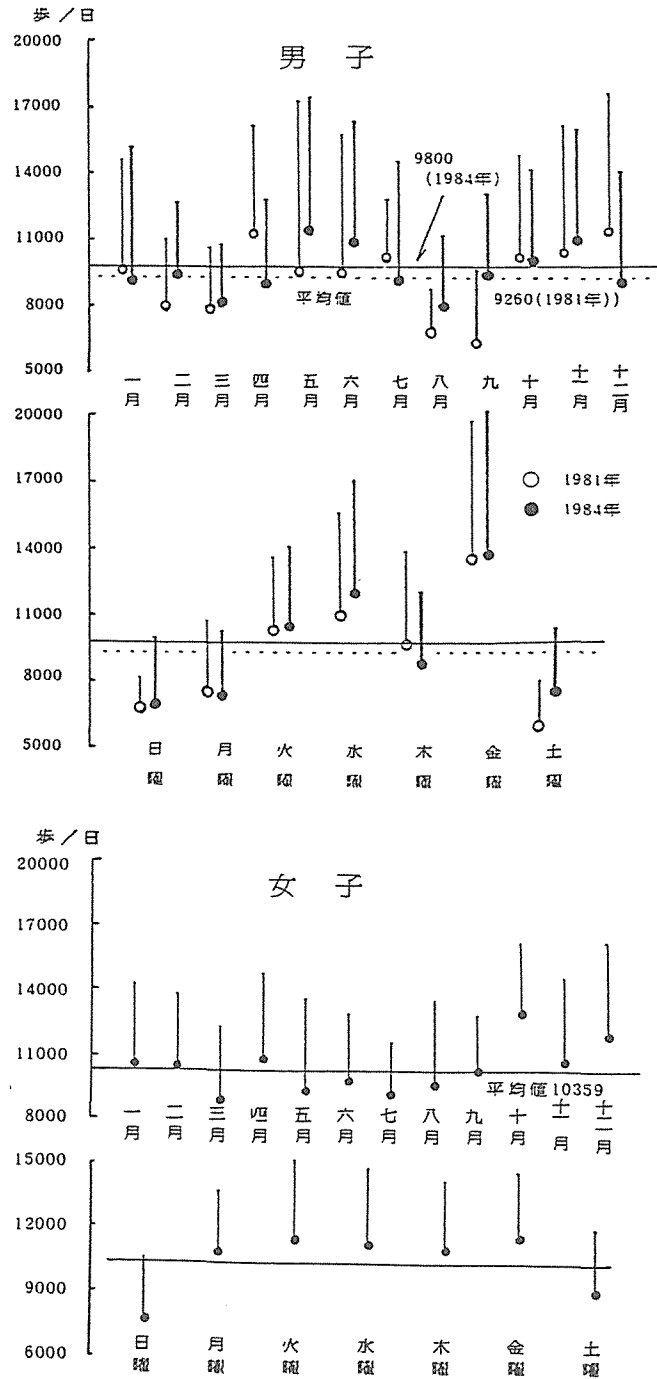


図1 勤労者男女の月別、曜日別歩数

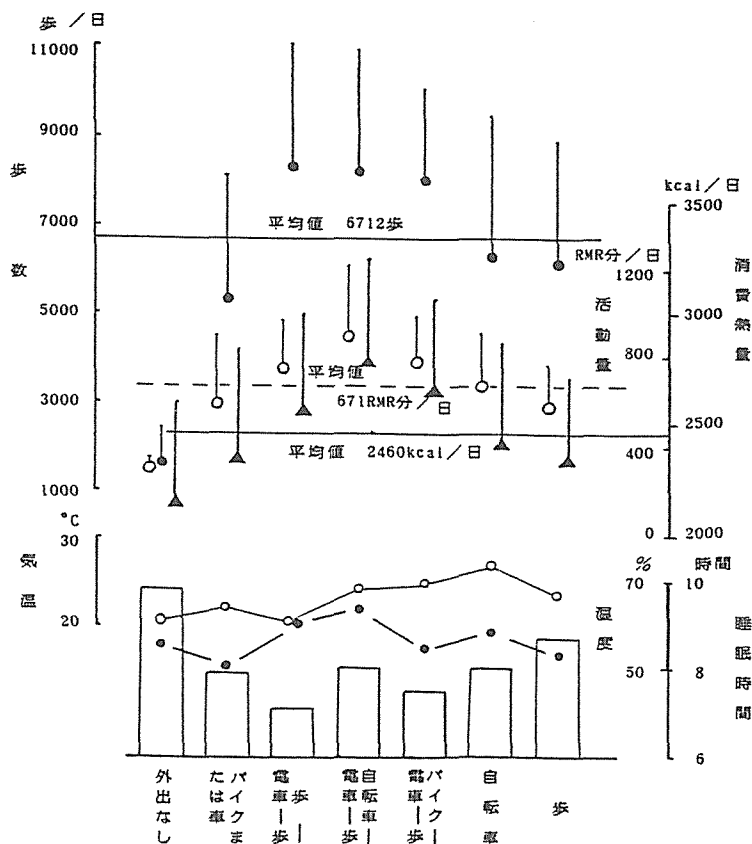


図2 通学方法別歩数, 消費熱量, 活動量, 睡眠時間, 気温, 湿度

った。

2) 通学方法別変動

図2は, 大学生の通学方法別歩数, 活動量, 消費熱量, 気温, 湿度, 睡眠時間である。すなわち, 比較的エネルギー代謝率の大きな生活行動を示す外出と通学時間の詳細な行動を個人別に調べ, 3日間をとおして, ①外出なし, ②バイクまたは車, ③歩—電車—歩, ④自転車—電車—歩, ⑤バイク—電車—歩, ⑥自転車, ⑦歩に区分した結果である。バスと電車, バスの利用は, 一括して電車とした。

全対象の平均値は,

歩数6,712歩/日, 活動量 671 RMR 分, 消費熱量 2,460 kcal/日で, 歩—電車—歩, 自転車—電車—歩, バイク—電車—歩の通学方法がいずれも平均値を大きく上回っていた。睡眠時間は, 平均睡眠時間7時間52分に比べ, 外出なし, 歩の通学方法が著しく長い。したがって, それぞれの変動幅はいずれも大きく, 歩数508%, 活動量301%, 消費熱量は131%, 睡眠時間138%であった。また, 歩数, 活動量, 消費熱量, 睡眠時間のそれぞれの通学方法区分間でも0.1%以下の危険率で有意な差が認められた。

3. 歩数, 消費熱量, 活動量, 睡眠時間, 気温, 湿度の相互関係

表4は, 歩数, 歩数の平方根, 消費熱量, 消費熱量の平方根, 活動量, 睡眠時間, 気温, 湿度, 相互間(8×8項目)の相関行列で, 大学生の結果を表の上2/3に, 勤労者男子の結果を表の下1/3に示し, 表には歩数, 消費熱量の個人のデータを平方根に変換したときの結果を付記している。

相関係数の大小ならびに正負の相関の出現の様相は, 大学生では各曜日ともほぼ同じで, 有意の相関がかなり多く認められ, 各項目がかなり密接に関連していることが推察された。すなわち, 歩

数、歩数の平方根、消費熱量、消費熱量の平方根、活動量の相互間では、各曜日とも有意の正の相関、睡眠時間と他の項目との間では日曜は、歩数、歩数の平方根、消費熱量、消費熱量の平方根、活動量との間に、月曜は消費熱量、消費熱量の平方根との間に、土曜は気温との間にいずれも有意の負の相関を示した。

また、それぞれの曜日の各項目相互間の相関係数を Fisher の Z-test で検定した。その結果は表示していないが、相関係数の大きさに 5% 以下の危険率で有意な差が認められたのは以下のごとくである。

日曜の方が土曜、月曜より大きな正の相関を示したのは、歩数と活動量、歩数の平方根と活動量、日曜の方が土曜、月曜より絶対値の大きな負の相関を示

表 4 歩数、消費熱量、活動量、睡眠時間、気温、湿度相互間の相関係数

1 大 学 生

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 歩 数			.28 **	.30 **	.53 ***	.01	.02	-.07
2 $\sqrt{\text{歩 数}}$			.30 **	.32 **	.53 ***	-.00	.03	-.08
3 消費熱量	.23 *	.24 *			.45 ***	-.24 *	-.13	-.05
4 $\sqrt{\text{消費熱量}}$	.23 *	.25 *			.47 ***	-.25 *	-.13	-.05
5 活 動 量	.43 ***	.41 ***	.47 ***	.47 ***		-.09	-.03	-.09
6 睡眠時間	.04	.02	-.08 ***	-.09 ***	-.17		.13	.15
7 気 温	-.01	-.02	-.12 ***	-.12 ***	-.01	-.25		-.09
8 湿 度	-.10	-.06	.09	.10	-.06	.07	-.36 ***	

左下方に土曜、右上方に月曜 * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 歩 数			.38 ***	.40 ***	.66 ***	-.29 ***	.01	-.08
2 $\sqrt{\text{歩 数}}$			.40 ***	.41 ***	.65 ***	-.34 ***	.02	-.07
3 消費熱量	.49 ***	.49 ***			.55 ***	-.29 ***	-.14 *	.04
4 $\sqrt{\text{消費熱量}}$	.50 ***	.49 ***			.55 ***	-.31 ***	-.14 *	-.05
5 活 動 量	.81 ***	.78 ***	.61 ***	.61 ***		-.38 ***	-.05	-.03
6 睡眠時間	-.38 ***	-.41 ***	-.31 **	-.32 **	-.42 ***		-.07	.10
7 気 温	.01	.04	-.18 ***	-.18 ***	-.10	-.11		-.17 **
8 湿 度	-.12	-.12	.01	.00	-.09	.21	-.04	

左下方に日曜、右上方に延総数(3日間) * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

2 勤 労 者

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 歩 数			***	***	***	***		
2 $\sqrt{\text{歩 数}}$			***	***	***	***		
3 消費熱量	.72	.70			***	***		
4 $\sqrt{\text{消費熱量}}$	.72	.70			***	***		
5 活 動 量	.73	.72	.98	.97		**		
6 睡眠時間	-.40	-.36	-.35	-.35	-.31			
7 気 温	-.08	-.09	-.06	-.06	.02	.04		
8 湿 度	.05	.06	-.03	-.03	-.03	.09	.17	

** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

したのは、歩数と睡眠時間、歩数の平方根と睡眠時間、日曜の方が月曜より絶対値の大きな負の相関を示したのは、活動量と睡眠時間、土曜の方が日曜より絶対値の大きな負の相関を示したのは、気

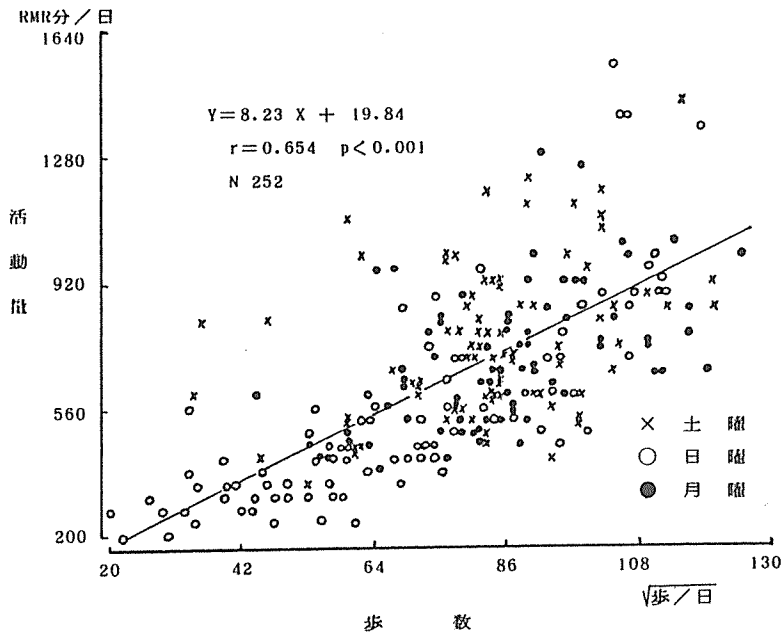


図3 曜日別歩数の平方根と活動量の散布図

表5 活動量に対する共分散分析の結果

変 動 要 因	平方和	自由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比
共 変 量				
√歩 数	7811674.0	1	7811674.0	193.96 ***
主 効 果				
曜日間	444489.0	2	222244.4	5.52 *
共変量効果	8256163.0	3	2752054.0	68.33 ***
主効果の計				
残 差	9988333.0	248	40275.5	
総変動量	18244496.0	251	72687.2	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.001$

温と湿度であった。
すなわち、各項目相互間の相関係数は、曜日によって若干異なっているとはいえ、歩数、歩数の平方根と活動量との間の相関係数が各曜日とも最も大きかった。

勤労者では、大学生の場合とほぼ同じ傾向であった。ただ、活動量と消費熱量、活動量と消費熱量の平方根との間の相関係数がそれぞれ0.98, 0.97と大きい。

4. 歩数と活動量との関係

調査項目相互間の関連性をみた結果、大学生では歩数と活動量、歩数の平方根と活動量との相関係数が、各曜日とも

最も大きいことから、歩数の平方根に対する活動量との関連性について検討した。図3は、曜日別歩数の平方根と活動量の散布図で、表5は、活動量に対する共分散分析の結果である。

共分散分析の結果では、歩数の平方根、曜日間の変動要因とも統計的に有意な差が認められた。しかし、歩数の要因の影響を調整した場合の相関比（偏相関比）は、0.16と非常に小さい値であった。すなわち、曜日間の変動の影響については、積極的に有効であるとはいえない。したがって、1日の活動量の決定には、歩数が極めて大きなウェイトを持っているという。

活動量の変動に大きな影響を及ぼす曜日を特定することが困難なことを示したので、歩数の平方

根 (X) に対する活動量 (Y) の回帰式を求めると、以下のごとくである。

$$Y=8.23X+19.84 \quad \text{この回帰式の相関係数は、0.654であった。}$$

考 察

本研究で得られた歩数、消費熱量、活動量、睡眠時間は、大学生では曜日、通学方法、勤労者では各月、曜日による変動がかなり大きく、それぞれの変動に有意な差が認められる場合が少なくなかった。ここでは調査結果に基づいて、大学生の健康管理上重要と思われる身体活動量の問題をとりあげて考察することにする。

1) 大学生の場合、一体どの程度身体を動かしているかについて、日本人の同年齢の標準値²¹⁾、軽い強度 540 RMR 分/日、普通の強度 910 RMR 分/日、強い強度 1300 RMR 分/日と比較すると、曜日別では土曜、月曜は軽い強度と普通の強度の中間に位置し、日曜は軽い強度に近似していた。通学方法別では歩—電車—歩、自転車—電車—歩、バイク—電車—歩、自転車がいずれも軽い強度と普通の強度の中間、バイクまたは車、歩は軽い強度に近く、外出なしは軽い強度を大きく下回っていた。

一方、厚生省の報告⁷⁹⁾によるエネルギー所要量については、軽い強度は大学生 2,200-2,350 kcal/日、勤労者男子 1,850-2,000 kcal/日、中等度の強度はそれぞれ 2,500-2,650 kcal/日、2,100-2,250 kcal/日、やや重い強度はそれぞれ 3,000-3,250 kcal/日、2,500-2,650 kcal/日となっているが、本調査の大学生の場合、曜日別では土曜、月曜は中等度の強度、日曜は軽い強度。通学方法別ではそれぞれ歩—電車—歩、自転車—電車—歩、バイク—電車—歩は中等度、自転車は軽い強度と中等度の強度の中間、歩、外出なしはいずれも軽い強度に位置していた。勤労者男子の場合、月別では 2 月、3 月、6 月、9 月は中等度の強度、他の 8 カ月はいずれも中等度の強度を上回り、曜日別では土曜、日曜以外は中等度の強度を上回っていた。

なお、筆者らが別に運動クラブに所属していない文科系大学の男子学生を対象に調査した土曜、日曜、月曜の身体活動量の結果²⁴⁾ともほぼ一致していたが、運動クラブ練習日²³⁾ 3,250 kcal/日 (1,430 RMR 分/日)、体育実技の授業日²²⁾ 2,705 kcal/日に比べはるかに小さい値であった。

白井¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾は、健康な青少年を対象に、身体活動量と摂取熱量を系統的に変えた時の各種の身体機能の適応過程、その適応の限界を追求した結果によると、健康を保持していくには、エネルギー代謝率 3.0 以上の身体活動を含め、かつ少なくとも 1 日 500 RMR 分以上 (知的作業者は 300 RMR 分/日程度¹⁹⁾)、健康体力を積極的に強化していくには、普通の強度に相当する身体活動量を確保していく必要があると報告している。また、厚生省⁷⁹⁾では健康体力を増進していくには、エネルギー量を中等度の強度まで高めることを推奨している。なお、消費熱量とエネルギー所要量とを比較することは、一見不適當と思われるが、エネルギー量には安全率が加算されていないので、エネルギー所要量を消費熱量の標準値とみなしうる。

以上の見解を参考にすると、本調査の結果では、大学生の身体活動量の平均値は、全く外出していない生活行動 (200 RMR 分不足) 以外は健康の保持上大体妥当であるとみなしうる。だが、健康体力を増進していくには、普通の強度 (910 RMR 分/日) に比べそれぞれの曜日で 142-352 RMR 分、通学方法で 25-616 RMR 分不足し、過小に見積もっても中等度の強度 (2500 kcal/日) に比べ日曜は 282 kcal、通学方法区分の自転車、バイクまたは車、歩、外出なしは 100-370 kcal 不足することになる。勤労者男子の身体活動量の平均値では、各月、各曜日とも健康体力の増進上必要な量は確保されているといえる。

2) 歩数について、本調査の結果と比較しうる報告は明らかでないが、万歩計を使った目標値によると、①1分間に100歩以上 (エネルギー代謝率4.5に相当) 速く歩く、②1,000歩以上10分ほど1度に歩く、③毎日7,000歩以上歩くとし、3,000歩/日以下では運動不足であるとガイドしている。池田⁵⁾は、糖尿病発症までのヒトの1日の平均歩数は4,000歩未満で、極端な例では1,000歩/日にも達していないという実態を明らかにしている。本調査の歩数 (平均値) は、大学生では外出なしが3,000歩/日 (運動不足) に比べ半分ほどの値で、極端に少ない。これに対し歩、バイクまたは車、自転車の生活行動は5,000-8,000歩/日未満で、いずれも健康保持上必要なエネルギー量に相当し、歩一電車一步、自転車一電車一步、バイク一電車一步の生活行動は8,000歩以上となり、健康体力の増進に必要なエネルギー量を満たしていた。勤労者男子では6,000歩以上で、各月、各曜日とも健康体力の増進に必要なエネルギー量に達していた。

一方、万歩計の歩数 (単位時間) によって、各種運動時の生理的運動強度を推定しようとする試みがある。例えば、体育実技の教材など複雑な運動様式の状況下での万歩計歩数と心拍数、酸素摂取量、持久性体力との間に密接な関連性があるという²³⁾⁴⁾¹⁰⁾。本調査の結果でも調査項目相互間に有意の相関がかなり多く認められ、特に歩数と活動量との間、歩数の平方根と活動量との間の相関係数が大きかった。しかし、この相関係数の大きさは、大学生では曜日によってかなり異なっていたが、活動量に対する共分散分析の結果、曜日間の変動の影響は必ずしも大きいものではなかった。したがって、曜日間の変動を無視して求めた回帰式に、先述の数値を代入してみた。例えば、1日の歩数3,000歩、7,000歩、10,000歩ではそれぞれ 471 RMR 分、708 RMR 分、843 RMR 分となり、3,000歩/日で軽い強度を下回り、7,000歩/日で軽い強度と普通の強度のほぼ中間、10,000/日で普通の強度よりわずかに下回っていることになる。また、筆者が別に調査した体育実技の授業日の結果²²⁾によると、体育実技に要したエネルギー量は、 407 ± 111 kcal (エネルギー量を活動量に見積ると¹⁷⁾、 407 ± 111 RMR 分) で、この量は、1日のエネルギー量に対して15%を占めていた。これらの数値を基にして、月曜+体育実技の授業日とみなした場合のそれぞれの歩数を推定すると、前者 (月曜の平均歩数に回帰式から体育実技によるエネルギー量に相当する歩数を加算) は平均9,674歩/日 (8,587-11,125歩/日)、後者 (月曜の平均歩数と1日のエネルギー量に占める体育実技によるエネルギー量比の積) は8,580歩/日になった。

歩数と活動量との関連から、健康や体力の保持増進に必要な歩数を求めるには、さらに詳細な検

討を加える必要があるが、消費熱量、睡眠時間などの現状を考え合わせると、大学生の場合、3,000歩/日程度では運動不足で、健康体力の増進には少なくとも8,000歩/日以上を目安にすべきである。ただ、問題は万歩計の歩数には、消費熱量、活動量のように複雑多岐な生活行動の質と量を集積した機能を備えていない。例えば、勤労者の場合、健康体力の増進上必要なエネルギー量を満たしているといえ、その時の歩数は約6,000歩/日にすぎないこと。大学生では1日の平均歩数がほぼ同じでも、消費熱量、活動量は大きく異なること。万歩計歩数の特性として、低速度では過小に、高速度では過大に検出されること²⁶⁾¹⁴⁾などがあげられる。したがって、これらの点についても学生の生活指導上留意する必要がある。

3) 健康体力の増進上必要な運動量が毎日満たされることは望ましいことではあるが、疲れが翌日に残る、食欲が無くなり、体重も減ってきたでは、決して好ましい状態とはいえない。したがって、疲れるようであれば、ある日は運動量を少なくするような配慮も必要である。例えば、本調査対象の勤労者の場合、20歳代に相当する運動能力を保持している反面、歩数、消費熱量、活動量には、曜日間、月間の変動が

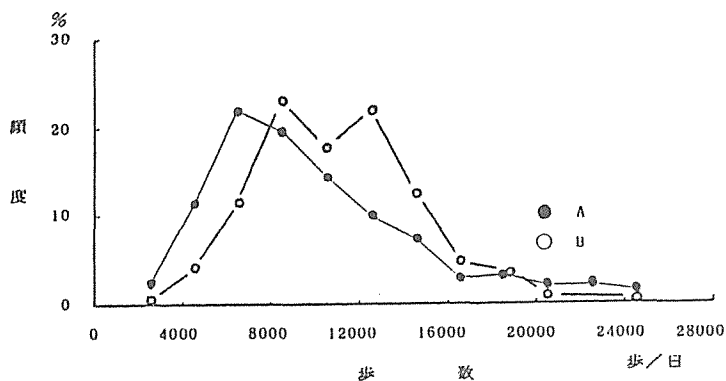


図4 勤労者（A：男子，B：女子）を対象に年間を通して調査した歩数の頻度分布

表6 大学生の3日間の歩数のカテゴリー別頻度分布

	土曜	日曜	月曜	人数 (%)
1	2	2	2	10 (11.9)
2	2	1	2	6 (7.1)
3	2	2	3	6 (7.1)
4	3	1	3	6 (7.1)
5	3	2	3	6 (7.1)
6	4	4	3	4 (4.8)
7	1	1	1	3 (3.6)
8	3	1	2	3 (3.6)
9	3	1	4	3 (3.6)
10	3	2	2	3 (3.6)
11	4	2	3	3 (3.6)

カテゴリー区分：1・3000以下，2・3001～7000，3・7001～10000，4・10001～20000，5・20001以上（歩／日）

かなり大きい。年間を通して調査した歩数の頻度分布（図4）によると、3,000歩/日以下の日も若干存在していた。

日常生活の生活内容やその行動はヒトや日によって異なることが少なくないが、この場合の身体活動量も比較的に曜日間差の少ないヒトや大きいヒト、あるいは身体活動量の大きいヒトや小さいヒトなど、さまざまなヒトの存在が推察される。この点について、大学生では個人別に3日間の歩数のパターンを（表6）、勤労者では歩数のカテゴリー別頻度を（表7）みてみた。

大学生の場合、表にはそれぞれのカテゴリーの

組み合わせによる歩数のパターンの上位の結果の1部であるが、歩数のパターンで最も大きな頻度を示したのは2・2・2、すなわち3日とも3,000-7,000歩/日の間で、11.9%にすぎない。また、全体の歩数のパターンは34組を数え、曜日間の歩数の変動は著しく大きいことがうかがえる。3日間のうち2日以上にわたっ

表7 勤労者の歩数のカテゴリー別頻度分布

歩/日	A (1981)	A (1984)	B
3000以下	3 (3.9)	3 (0.8)	2 (0.5)
3001～7000	27 (35.5)	87 (23.9)	57 (15.6)
7001～10000	18 (23.7)	112 (30.8)	118 (32.3)
10001～20000	26 (34.3)	141 (38.7)	186 (51.1)
20001以上	2 (2.6)	21 (5.8)	2 (0.5)

() : %

て7,000歩/日以上になる者は、84名のうち42名(50%)で、かつ2日のうち1日は10,000歩/日以上であった。これに対し3日とも7,000歩/日未満になる者は84名のうち21名(25%)で、そのなかには3日とも3,000歩/日未満になる者も若干認められ、身体活動量が健康の保持増進上十分でないと思われる者が、かなり存在していることは否定できないようである。

勤労者の場合頻度分布のピークは、男女とも10,001-20,000歩/日の間に認められた。また、これらの歩数の頻度分布を1週当りに換算すると、男子の1981年では7,000歩/日以下になる日は、7日間のうち3日、7,000-10,000歩/日になる日は、7日間のうち2日、10,000-20,000歩/日になる日は、7日間のうち2日、同じく1984年では7日間のうちそれぞれ2日、2日、3日、女子では7日間のうちそれぞれ1日、2日、4日となった。すなわち、健康体力の増進に必要な運動量を満たした生活行動が、7日間のうち4日以上を占め、かつ、比較的長期に及んでいる点に注目される。また、これらの生活行動が起因して、おそらく20歳代に相当しうる体力が保持されているのではないと思われる。

したがって、日常生活に大きな身体活動量を毎日満たすことは困難のように思える。長期に調査した勤労者の結果を参考にすると、大学生の場合、日常生活のなかに速歩、坂路、階段の昇降などエネルギー代謝率の比較的大きな生活行動を積極的にとり入れ、少なくとも週1回以上は、体育実技の授業日程度(8,500歩/日以上)のスポーツ活動を実施することを目標にすべきではなかろうか。

以上、男子大学生の身体活動量は、歩数、消費熱量、活動量のいずれの面からみても、健康体力の保持増進上問題が少なくないと思われる。したがって、万歩計歩数の結果を比較するに止まらず、生活時間構造を総括的に比較することも必要と考える。また、このような結果が、本調査以外の曜日においても存在するか否かは、今後の検討課題である。

ま と め

京都市内の理科系大学の男子学生(1年生60名、2年生24名)84名を対象として、昭和56～57年6～7月(2年生は昭和56年11～12月)に、土曜、日曜、月曜の計3日間の生活時間調査と同時期

に歩数計を用いて得た歩数の結果を基に、主として男子大学生の身体活動量の特徴について検討した。

1. 歩数、消費熱量、活動量の平均値は、曜日間、通学方法の区分間に統計的に有意な差が認められた。すなわち、これらの値は、曜日別では土曜、通学方法別では歩—電車—歩、自転車—電車—歩、バイク—電車—歩の学生に大きかった。

2. 歩数と活動量、歩数の平方根と活動量との間の相関係数は、他の調査項目相互間の値に比べ、各曜日とも大きく、この傾向は、曜日間の変動を無視した場合でも同じであった。なお、歩数の平方根 (X) に対する活動量 (Y: RMR 分) の回帰式は $Y = 8.23X + 19.84$ ($r = 0.654$ ($p < 0.001$)) であった。

3. 1日の身体活動量の平均値でみる限りでは、健康体力の保持の見地から問題は少ないように見受けられるが、極端に健康の保持上必要な身体活動量より下回っている学生、あるいは3日も運動不足と思える学生がかなり存在していた。したがって、大学生が健康体力を増進するためには、少なくとも1日8,000歩以上になるような積極的な身体運動が必要なようである。

参 考 文 献

- 1) 藤本 武：最近の生活時間と余暇，労働科学研究所，1973。
- 2) 星川 保，他：Pedometer の歩数および心拍数からみた小学校体育授業時の活動量について，体育科学，9，1-14，1981。
- 3) 星川 保，他：ペドメータ歩数—心拍数関係からみた小学校体育授業の検討，体育科学，10，77-84，1982。
- 4) 星川 保，他：ペドメータ歩数と酸素摂取量との関係—中学校体育のバレーボール，サッカー，バスケットボール教材について—，体育科学，14，7-14，1986。
- 5) 木村 登，他：健康教育・食事療法・生活指導の臨床医学，ライフ・サイエンス・センター，1988。
- 6) Kemper, H. C. G., et al: Validity and reliability of pedometer in habitual activity research, Europ. J. Appl. Physiol., 37, 71-82, 1977。
- 7) 厚生省公衆衛生局栄養課編：昭和54年改定日本人の栄養所要量，第一出版，1979。
- 8) 厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状，第一出版，1983。
- 9) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編：第三次改定日本人の栄養所要量，第一出版，1984。
- 10) 宮丸凱史，他：Pedometer の歩数および心拍数からみた幼児の運動遊びにおける運動量について，体育科学，12，118-131，1984。
- 11) 文部省体育局スポーツ課：スポーツテスト実施要項。
- 12) 文部省体育局：昭和58年体力・運動能力調査報告書，1984。
- 13) 文部省体育局：昭和61年体力・運動能力調査報告書，1987。
- 14) 奈良岡健三：体育の科学的基礎，慶応通信，1958。
- 15) 中村 正：体重当り基礎代謝値の体重の大小による変動の補正についての解説。栄養学雑誌38，53-61，1980。
- 16) 大島正光，他：スポーツ科学講座4，スポーツと疲労，大修館，1965。
- 17) 白井伊三郎，他：各種作業者の労働量に就いて，労働科学，27，34-40，1951。
- 18) 白井伊三郎，他：摂取熱量不足に対する体重並びに基礎代謝の適応変化に就いて—生活適応に関する研究其の1—，労働科学，27，311-315，1951。
- 19) 白井伊三郎：体力保持増強の側からみた運動の質量の怒限界について，体力科学，5，219-225，1956。
- 20) 白井伊三郎：人体エネルギー代謝に関する研究，栄養と食糧，26，343-351，1973。

- 21) 武林 功：青少年の標準運動量と栄養所要量に就いて，体力科学，8，132-138，1959。
- 22) 辻 忠：大学生の生活時間調査—文科系学生の初冬の実態—，大外大学報，44，109-120，1979。
- 23) 辻 忠：大学生の生活時間調査—運動クラブ練習時の実態—，体育の科学，31，493-497，1981。
- 24) 辻 忠：男子大学生の生活時間調査—文科系・理科系学生の身体活動量，エネルギー消費量の比較—，学校保健，26，394-400，1984。
- 25) 辻 忠：大学生男女の生活時間構造とスポーツ活動について，学校保健，27，243-250，1985。
- 26) 辻 忠：大学生の生活時間構造の解析，京府医大誌，94，1041-1056，1985。
- 27) 山岡誠一，他：特殊栄養学講座4，スポーツ・労働栄養学，医歯薬出版，1977。